

# Gemeinde Farchant



**C. HENTSCHEL CONSULT**  
Ing.-GmbH für Immissionsschutz und Bauphysik



**Bebauungsplan Nr. 47 „Südlich der Zugspitzstraße“**

**Schalltechnische Untersuchung**

Juli 2021

Auftraggeber: Gemeinde Farchant  
Am Gern 1  
82490 Farchant

Auftragnehmer: C.HENTSCHEL CONSULT Ing.-GmbH  
Oberer Graben 3a  
85354 Freising

Projekt-Nr.: 2299-2021 Bericht V01

Projektleitung: Dipl.-Ing.(FH) Claudia Hentschel  
Tel. 08161 / 8069 249  
Fax. 08161 / 8069 248  
E-Mail: c.hentschel@c-h-consult.de

Projektmitarbeit: Silvia Huber  
Tel.: 08161 / 8853 250  
Fax: 08161 / 8069 248  
E-Mail: s.huber@c-h-consult.de

Seitenzahl: I-III, 1-24

Anlagenzahl: Anlage 1 (1 Seite)  
Anlage 2 (1 Seite)  
Anlage 3 (2 Seiten)  
Anlage 4 (1 Seite)

Freising, den 14.07.2021

C. HENTSCHEL CONSULT ING.-GMBH  
Messstelle § 29b BImSchG



Akkreditiert nach  
DIN EN ISO/IEC 17025:2018  
für die Ermittlung von  
Geräuschen (Gruppe V)

gez. Claudia Hentschel  
Fachlich verantwortlich Geräusche Gruppe V

gez. i.A. Silvia Huber

Dieser Bericht darf nur in seiner Gesamtheit - einschließlich aller Anlagen - vervielfältigt, gezeigt oder veröffentlicht werden. Die Veröffentlichung von Auszügen bedarf der vorherigen schriftlichen Genehmigung durch die C.Hentschel Consult Ing.-GmbH.

---

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>AUFGABENSTELLUNG.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>UNTERLAGEN .....</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>ÖRTLICHE GEGEBENHEITEN UND PLANUNGSENTWURF .....</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN.....</b>	<b>3</b>
	4.1 Bauleitplanung.....	3
	4.2 Anforderung an die Schalldämmung der Außenbauteile .....	5
	4.3 Verkehrszunahme.....	6
<b>5</b>	<b>SCHALLEMISSIONEN .....</b>	<b>7</b>
	5.1 Straßenverkehr.....	7
	5.2 Schienenverkehr.....	8
	5.3 Schallimmissionen und Beurteilung .....	9
	5.4 Schallschutzmaßnahmen.....	14
<b>6</b>	<b>VERKEHRSZUNAHME .....</b>	<b>17</b>
<b>7</b>	<b>TEXTVORSCHLAG FÜR DEN BEBAUUNGSPLAN .....</b>	<b>17</b>
	7.1 Begründungsvorschlag .....	17
	7.2 Festsetzungsvorschlag .....	19
	7.3 Hinweise .....	20
<b>8</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG .....</b>	<b>21</b>
<b>9</b>	<b>LITERATURVERZEICHNIS .....</b>	<b>23</b>
<b>10</b>	<b>ANLAGENVERZEICHNIS.....</b>	<b>24</b>

## 1 AUFGABENSTELLUNG

Die Gemeinde Farchant beabsichtigt den Bebauungsplan (BP) „Südlich der Zugspitzstraße“ aufzustellen und das bereits bestehende Wohngebiet zu erweitern.

Der BP setzt ein allgemeines Wohngebiet (WA) fest und steht im Einflussbereich der westlichen verlaufenden Partenkirchner Straße und der Bahnlinie München – Mittenwald.

Die *C.HENTSCHEL CONSULT Ing.-GmbH* wurde von der *Gemeinde Farchant* beauftragt, die zu erwartende Immissionsbelastung aus den Verkehrsanlagen zu berechnen und zu beurteilen. Der Untersuchung liegt die Planungsvarianten V2 von Wipfer Plan, Mai 2021 zugrunde.

Die Erschütterungseinwirkung wurde durch das Büro Accon GmbH erfasst und beurteilt /g/. Hierzu wurden im Untersuchungsgebiet Messungen bezüglich der Schwingungsausbreitung im Erdreich aus dem Bahnbetrieb durchgeführt. Auf der Basis dieser Emissionsspektren wurde ein Ausbreitungsmodell für die Schwingungen im Erdreich erarbeitet und anschließend für die Erstellung der Prognose über Erschütterungsimmissionen in den Gebäuden angewandt. Die Prognoseergebnisse zeigen an, dass keine unzulässig hohen Immissionen bezüglich Erschütterungen und sekundärem Luftschall in den geplanten Gebäuden zu erwarten sind und demnach aus Schutzmaßnahmen gegen Erschütterungsimmissionen verzichtet werden kann.

## 2 UNTERLAGEN

Die vorliegende schalltechnische Untersuchung beruht auf den unten genannten Besprechungen, Begehungen und Unterlagen. Auf Kopien der Unterlagen im Anhang wurde verzichtet.

- /a/. Vorbesprechung mit dem Auftraggeber
- /b/. Strukturkonzept „Südlich der Zugspitzstraße“ – Variante V2 Wipfler Plan, Stand Mai 2021
- /c/. Bebauungsplan „Südlich der Mühldörfelstraße, Teil A“ – 2. Änderung, Stand: 15.01.1999
- /d/. Bebauungsplan „Südlich der Wankstraße“, Stand: 17.11.1992
- /e/. Zugzahlen der DB AG, Prognosejahr 2030
- /f/. Verkehrszahlen aus dem Verkehrsmengenatlas BAYSIS 2015
- /g/. Erschütterungstechnisches Prognosegutachten  
Bebauungsplanverfahren "Südlich der Zugspitzstraße" in Farchant,  
Verfasser: Accon GmbH, Bericht ACB-0621-9716/02 vom 15.06.2021

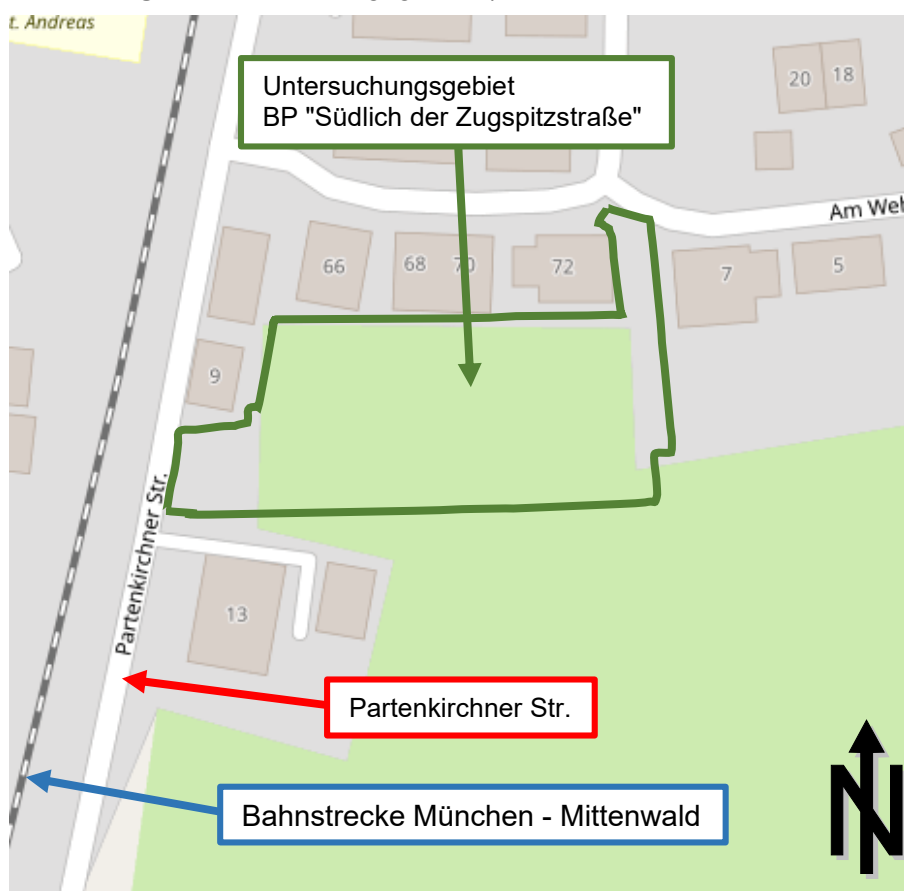
### 3 ÖRTLICHE GEGEBENHEITEN UND PLANUNGSENTWURF

Das Plangebiet liegt in der Gemeinde Farchant im Landkreis Garmisch - Partenkirchen. Der Bebauungsplan überplant die Flurstücken Nr. 858, 859, 859/5, 859/6, 859/7, 859/37, 859/38, 859/39, 859/40 und 886/44 der Gemarkung Farchant und setzt ein Allgemeines Wohngebiet (WA) fest.

Der Geltungsbereich des BP „Südlich der Zugspitzstraße“ grenzt im Norden und Osten an Wohnbebauung (WA). Im Süden grenzt das Planungsgebiet an landwirtschaftliche Flächen und ebenfalls an Wohnbebauung. Westlich des Plangebiets verläuft die Partenkirchner Str. gefolgt von der Bahnstrecke München - Mittenwald mit nachfolgender Wohnbebauung.

Der Untersuchungsraum kann als eben betrachtet werden. Die bestehenden Gebäude wurden im Umkreis um das Plangebiet als Abschirmung in den schalltechnischen Berechnungen beachtet. Abbildung 1 zeigt das Untersuchungsgebiet im Überblick. Der Lageplan des Untersuchungsgebiets ist Anlage 1 zu entnehmen.

**Abbildung 1** Untersuchungsgebiet (Quelle: OpenStreetMap, 12.07.2021)





werte den Beurteilungspegeln zuzuordnen. Ihre Einhaltung oder Unterschreitung ist wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastung zu erfüllen.

**Tabelle 1** Orientierungswerte nach DIN 18005 [2] ( $ORW_{DIN18005}$ )

Gebietsnutzung	$ORW_{DIN18005}$	
	Tags (6.00-22.00 Uhr)	Nachts (22.00-6.00 Uhr)
Misch- / Dorfgebiet (MI/MD)	60 dB(A)	50 dB(A)/45 dB(A)
Allgemeines Wohngebiet (WA)	55 dB(A)	45 dB(A)/40 dB(A)

Der niedrigere ORW in der Nacht gilt für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm und der höhere für Verkehrslärm.

In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelage, lassen sich die  $ORW_{DIN18005}$  oft nicht einhalten.

Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den  $ORW_{DIN18005}$  abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden. Schallschutzmaßnahmen können in Form von aktiven Maßnahmen (Wand, Wall etc.) und/oder passiven Maßnahmen (Grundrissorientierung, Schallschutzfenster etc.) getroffen werden. Geeignete Grundrissgestaltung bedeutet, dass ruhebedürftige Aufenthaltsräume zur lärmabgewandten Seite zeigen.

Die DIN 18005 [2] weist hin, dass bei Beurteilungspegel über 45 dB(A), selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster, ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich ist.

Ob im Rahmen der städtebaulichen Abwägung eine Überschreitung der Orientierungswerte gemäß DIN 18005 [2] für Verkehrsgeräusche toleriert werden kann, ist für den jeweiligen Einzelfall von den zuständigen Genehmigungsbehörden zu entscheiden.

Im Regelfall werden für die oben genannte Abwägung der Verkehrsgeräusche die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [3] herangezogen, welche streng genommen ausschließlich für den Neubau und die wesentliche Änderung von Verkehrswegen gelten. Der  $IGW_{16.BImSchV}$  liegt abhängig von der Gebietseinstufung bei:



**Tabelle 2** Immissionsgrenzwert 16. BImSchV [3] ( $IGW_{16.BImSchV}$ )

Gebietsnutzung	$IGW_{16.BImSchV}$	
	Tags (6.00-22.00 Uhr)	Nachts (22.00-6.00 Uhr)
Misch- u. Dorfgebiet (MI/MD)	64 dB(A)	54 dB(A)
Allgemeines und Reines Wohngebiet (WA/WR)	59 dB(A)	49 dB(A)

## 4.2 Anforderung an die Schalldämmung der Außenbauteile

Die Anforderungen an die gesamten Bau-Schalldämm-Maße  $R'_{w,ges}$  der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergeben sich gemäß DIN 4109:2018-01 „Schallschutz im Hochbau“, Teil 1 [6], nach folgender Gleichung:

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart} \quad (1)$$

mit:

$R'_{w,ges}$  gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen; mindestens einzuhalten sind:

- $R'_{w,ges} = 30$  dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume etc.
- $R'_{w,ges} = 35$  dB für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien

$L_a$  maßgeblicher Außenlärmpegel gemäß DIN 4109-2:2018-01, 4.5.5

$K_{Raumart}$  Raumart

- 25 dB für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien
- 30 dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume etc.
- 35 dB für Büroräume und Ähnliches

Gemäß Kapitel 4.4.5.2 bis 4.4.5.7 der DIN 4109-2:2018-01 [7] ist bei berechneten Werten aus dem Straßen-, Schienen- und Wasserverkehr ( $L_{r,Verkehr}$ ) eine Korrektur von **+3 dB(A)** gegenüber dem maßgeblichen Außenlärmpegel zu berücksichtigen. Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel bei Verkehrslärm zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außengeräuschpegel zum Schutz des Nachtschlafs aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht **und** einem Zuschlag von 10 dB(A). Der Nachtzeitraum mit dem entsprechenden Zuschlag gilt für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden.

Nach Kapitel 4.4.5.3 der DIN 4109-2:2018 [7] kann auf Grund der Frequenzzusammensetzung von Schienenverkehrsgeräuschen in Verbindung mit dem Frequenzspektrum der Schalldämm-Maße von Außenbauteilen der Beurteilungspegel für Schienenverkehr pauschal um 5 dB(A) gemindert werden. Vorsorglich wird der Abschlag von 5 dB(A) hier nicht angewendet.



Das Gesamtschalldämm-Maß  $R'_{w,ges}$  setzt sich zusammen aus dem Schalldämm-Maß der Massivwand, der Fenster, Rollladenkästen, Dachfläche etc.. Das Schalldämm-Maß der Einzelbauteile (Fenster, Massivwand) kann gemäß DIN 4109-2:2018-01 [7], in Abhängigkeit von der Raumgröße und vom Fensterflächenanteil, abgeleitet werden.

Die DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ ist eine bauliche DIN-Norm, „Stand der Baukunst“ und damit bei der Bauausführung generell eigenverantwortlich durch den Bauantragsteller im Zusammenwirken mit seinem zuständigen Architekten umzusetzen und zu beachten.

#### Anmerkungen zum Schalldämm-Maß:

Neben dem einzahligen Schalldämm-Maß  $R_w$  wird bei Bauteilen heute zusätzlich ein Spektrum-Anpassungswert „C“ angegeben ( $R_w$  (C;  $C_{tr}$ ) dB), zum Beispiel:  $R_w$  37 (-1; -3) dB. Der Korrekturwert „ $C_{tr}$ “ berücksichtigt den tiefen Frequenzbereich, d.h. die Wirkung des Bauteils im städtischen Straßenverkehr. Im vorliegenden Fall ist zu empfehlen, dass die Anforderung an die Schalldämmung der Bauteile mit Berücksichtigung des  $C_{tr}$  – Werts erfüllt wird.

### **4.3 Verkehrszunahme**

Im Rahmen des Bauleitplanverfahrens ist auch die Verkehrszunahme aus dem Vorhaben auf der öffentlichen Straße zu betrachten. Dies erfolgt in Anlehnung an § 41 Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG [7]) und Entscheid des BVerwG vom 17.03.2005 und des Urteils des VGH München (16.05.2017, Az.: 15 N 15.1485). Dementsprechend werden die folgenden Kriterien in Anlehnung an die 16.BImSchV [7] geprüft:

- Erhöht sich der Beurteilungspegel um mehr als 1 dB(A)  
**und**
- der Immissionsgrenzwert für ein Dorf- und Mischgebiet von  
 $IGW_{16.BImSchV} = 64$  dB(A) tags oder  
 $IGW_{16.BImSchV} = 54$  dB(A) nachts wird überschritten  
**oder**
- durch das Vorhaben steigt der Beurteilungspegel auf  
70 dB(A) am Tag oder  
60 dB(A) in der Nacht an  
**oder**
- wird weiter erhöht.

## 5 SCHALLEMISSIONEN

Die Schallemissionen setzen sich zusammen aus dem Verkehr der Partenkirchner Str. sowie dem Schienenverkehr der Bahnstrecke München - Mittenwald. Bei allen weiteren Straßen handelt es sich um Erschließungsstraßen, welche demgegenüber zu vernachlässigen sind.

### 5.1 Straßenverkehr

Die Emission durch den Straßenverkehrslärm wird nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-19 [9], berechnet.

Für die zu untersuchenden Streckenabschnitte werden zunächst die längenbezogenen Schallleistungspegel  $L_W'$  der Quelllinien für die Beurteilungszeiträume Tag (6.00 bis 22.00 Uhr) und Nacht (22.00 bis 6.00 Uhr) berechnet.

Ausgangsgrößen für die Berechnung sind die Verkehrsstärke, die Lkw-Anteile getrennt nach Fahrzeuggruppen, die zulässige Höchstgeschwindigkeit getrennt nach Fahrzeuggruppen, die Steigung sowie die Fahrbahnart. Der längenbezogene Schallleistungspegel  $L_W'$  einer Quelllinie errechnet sich gemäß RLS-19 [8] nach folgender Gleichung:

$$L_W' = 10 \cdot \lg[M] + 10 \cdot \lg \left[ \frac{100 - p_1 - p_2}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{W,Pkw}(v_{Pkw})}}{v_{Pkw}} + \frac{p_1}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{W,Lkw1}(v_{Lkw1})}}{v_{Lkw1}} + \frac{p_2}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{W,Lkw2}(v_{Lkw2})}}{v_{Lkw2}} \right] - 30 \quad (2)$$

mit

M	Stündliche Verkehrsstärke der Quelllinie in Kfz/h
$L_{W,FzG}(v_{FzG})$	Schallleistungspegel für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw, Lkw1 und Lkw2) bei der Geschwindigkeit $v_{FzG}$ nach dem Abschnitt 3.3.3 in dB
$v_{FzG}$	Geschwindigkeit für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw, Lkw1 und Lkw2) in km/h
$p_1$	Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw1 (Lastkraftwagen ohne Anhänger mit einer zulässigen Gesamtmasse von bis zu 3,5 t) in %
$p_2$	Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw2 (Lastkraftwagen mit Anhänger bzw. Sattelkraftfahrzeuge (Zugmaschine mit Auflieger) mit einer zulässigen Gesamtmasse über 3,5 t) in %

Die Verkehrszahlen auf der Partenkirchner Str. wurden vom Landratsamt Garmisch-Partenkirchen im März 2021 für ein Bauvorhaben etwa 300 m südlich zur Verfügung gestellt. Die Aufteilung von Tag und Nacht mit den entsprechenden Fahrzeuggruppen ( $p_1$  und  $p_2$ ) erfolgte gemäß RLS-19 [9] entsprechend einer Kreisstraße anhand der Tabelle 2 der RLS-19 [9]. Die resultierenden Schallimmissionen nach (2) sind in Kapitel 6 zusammengestellt.

Der Verkehr aus dem Vorhaben selbst wurde über die Anzahl der Stellplätze abgeleitet. Nach Strukturkonzept ist je Parzelle ein Einfamilienhaus (EH) zulässig. Wenn je Einheit 2 Stellplätze errichtet werden resultieren Worst Case 12 oberirdische Stellplätze + drei extra Parkplätze. Mit den Anhaltswerten für Wohnanlagen nach Tab. 33 der Parkplatzlärmstudie [11] ist

mit 6 Pkw-Bewegungen / Stunde tagsüber und 1 Pkw-Bewegungen / Stunde nachts zu rechnen, welche sich auf die neue Erschließungsstraße und der Partenkirchner Str. verteilen. Es wird Worst Case angenommen, dass alle Fahrzeuge von einer Richtung kommen und in eine Richtung abfahren.

In Tabelle 3 sind das Verkehrsaufkommen und der daraus resultierende längenbezogene Schallleistungspegel einer Quelllinie  $L_w'$  für die jeweils zulässigen Höchstgeschwindigkeiten und geriffelten Gussasphalt gelistet.

Auf der Partenkirchner Str. entlang des Planungsgebietes gilt eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h (innerorts) und wird dementsprechend berücksichtigt. Ein Steigungszuschlag wird vom Berechnungsprogramm CadnaA, sofern notwendig, abhängig von der Geschwindigkeit der jeweiligen Fahrzeuggruppe und der Längsneigung der Fahrbahn automatisch berücksichtigt.

**Tabelle 3** Verkehrsaufkommen für den Prognosehorizont 2035

Partenkirchner Str.	Zähldaten						zul. Geschw. Pkw/Lkw	L <sub>w</sub> ' dB(A)/m	
	M (Kfz/h)		p1 (%)		p2 (%)				
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	km/h	Tag	Nacht
ohne Vorhaben	60	11	1,3	0,9	1,7	1,1	50	71,7	64,2
mit Vorhaben	66	12	1,3	0,9	1,7	1,1	50	72,1	64,6

## 5.2 Schienenverkehr

Die Emission durch den Schienenverkehr wird nach der Richtlinie zur Berechnung des Beurteilungspegels von Schienenwegen Schall03:2012 [4] berechnet. Für den untersuchten Streckenabschnitt werden zunächst längenbezogene Schallleistungspegel  $L_w'$  für die Beurteilungszeiträume Tag (6.00 bis 22.00 Uhr) und Nacht (22.00 bis 6.00 Uhr) berechnet.

Ausgangsgrößen für die Berechnung sind die Zugzahlen, die Zugzusammensetzung (Fahrzeugart und Anzahl der Fahrzeugeinheiten), die Geschwindigkeit sowie die Fahrbahnart. Der Schallleistungspegel errechnet sich gemäß Schall03:2012 [4] nach folgender Gleichung:

$$L_{w',f,h,m,Fz,l} = a_{A,h,m,Fz} + \Delta_{af,h,m,Fz} + 10 \cdot \lg(n_Q/n_{Q,0}) \text{ dB} + b_{f,h,m} \cdot \lg(v_{Fz}/v_0) \text{ dB} + \sum (c1_{f,h,m,c} \cdot c2_{f,h,m,c}) + \sum K_k \quad (3)$$

$a_{A,h,m,Fz}$  A - bewerteter Bezugspegel

$\Delta_{af,h,m,Fz}$  Pegeldifferenz im Oktavband

$n_Q$  Anzahl Schallquellen je Fahrzeugeinheit

$n_{Q,0}$  Bezugsanzahl zu  $n_Q$

$b_{f,h,m}$  Geschwindigkeitsfaktor

$v_{Fz}$  Geschwindigkeit

$v_0$  Bezugsgeschwindigkeit zu  $v_{Fz}$

$\sum (c1_{f,h,m,c} \cdot c2_{f,h,m,c})$  Einfluss Fahrbahn

$\sum K_k$  Einfluss Brücken u. Auffälligkeit von Geräuschen

Grundlage der Untersuchung sind die von der DB AG, Bahn Umwelt Zentrum, genannten Verkehrsbelastungsdaten für den Prognosehorizont 2030, siehe Anlage 2. In der Berechnung wurde als Fahrbahnart Schwellengleis im Schotterbett angesetzt, siehe Tabelle 4.

**Tabelle 4** Emissionspegel  $L_w$  durch die Bahnstrecke 5504, Prognose 2030

Prognose 2030	$L_w$ / dB(A) / m		Züge (Güterzüge)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Strecke 5504	77,7	72,8	46 (0)	8 (0)

### 5.3 Schallimmissionen und Beurteilung

Auf Grundlage der berechneten Schallemissionen in Kapitel 5.1 und 5.2 liefert die Ausbreitungsrechnung nach RLS-19 [8] bzw. Schall03:2014 [4] die in Form von Isophonenkarten in 5,5 m Höhe (1.OG) dargestellte Immissionsbelastung auf dem Plangebiet.

*Hinweis: In DIN 18005 [2], Kapitel 7.2 wird für die Berechnung der Beurteilungspegel auf die Schall03 Ausgabe 1990 verwiesen. In der Ausgabe 1990 ist eine Korrektur von -5 dB zur Berücksichtigung der geringeren Störwirkung des Schienenverkehrslärms gegenüber dem Straßenverkehr enthalten (Schienenbonus). Dieser s.g. Schienenbonus ist mit der Ausgabe Schall03:2014 [4] entfallen.*

*In der 16. BImSchV [3] ist die Schall03:2014 [4] bereits implementiert. Eine Änderung oder Überarbeitung der DIN 18005 [2] ist noch nicht erfolgt. Nach Rechtslage kann für das Bauleitplanverfahren die Ausbreitungsrechnung nach Schall03:1990 mit Berücksichtigung des Schienenbonus erfolgen. Von der Regierung von Oberbayern wird im Sinne des vorbeugenden Immissionsschutzes empfohlen die Schall03:2014 [4] ohne Berücksichtigung des Schienenbonus für die Erfassung des Beurteilungspegels anzuwenden.*

Ein Schienenbonus wurde gem. dem Elften Gesetz zur Änderung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes hier nicht angewandt.

Den Isophonenkarten für den Tages- und Nachtzeitraum in Abbildung 3 und Abbildung 4 kann entnommen werden, in welchem Abstand der Orientierungswert der DIN 18005 [2] bzw. der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV [3] eingehalten werden kann.

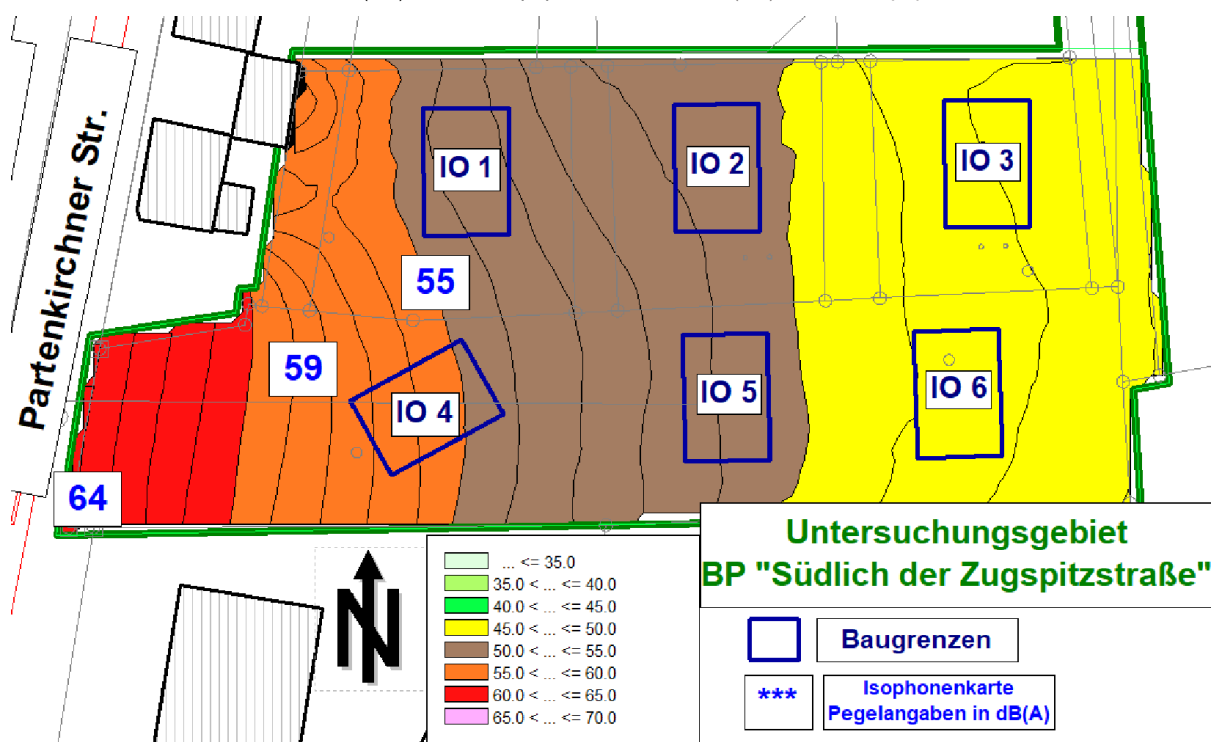
In Abbildung 5 und Abbildung 6 ist darüber hinaus die Immissionsbelastung für den Tages- und Nachtzeitraum an den Fassaden der Baufenster im kritischsten Geschoss in Form einer Gebäudelärmkarte, die die Wirkung der eigenen Gebäudeabschirmung zeigt, dargestellt.

In der Anlage 3 ist die Immissionsbelastung für Tag und Nacht getrennt nach Geschoss dargestellt.

### Abbildung 3 Immissionsbelastung aus Verkehr am Tag

Isophonenkarte: Höhe 5,5 m über GOK  $\pm$  1.OG

ORW<sub>DIN18005 (WA)</sub> = 55 dB(A); IGW<sub>16.BImSchV(WA)</sub> = 59 dB(A)

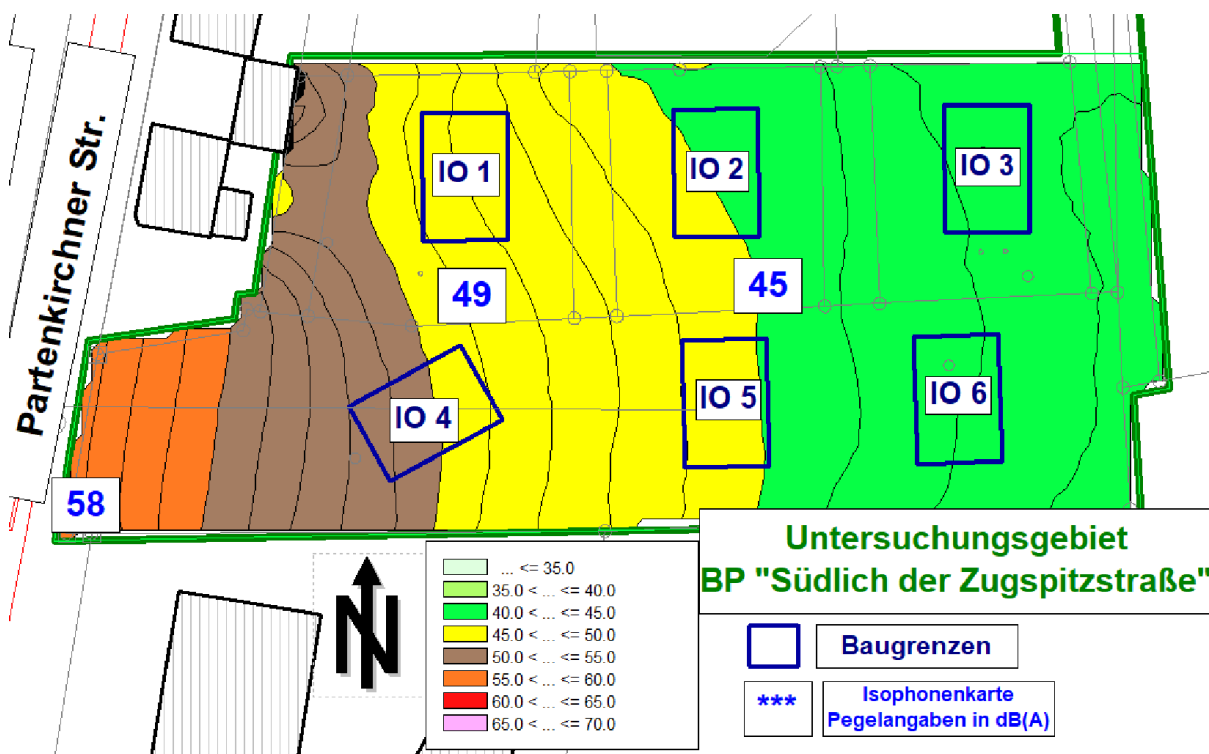


Wie das Ergebnis in Abbildung 3 zeigt, wird der ORW<sub>DIN18005</sub> von 55 dB(A) tagsüber mit Ausnahme des Bauraums 4 eingehalten (ab Farbstufe Braun). Der Abstand liegt bei ca. 38 m zur Fahrbahnmitte der Partenkirchner Str. Der IGW<sub>16.BImSchV</sub> von 59 dB(A) wird an allen Bauräumen eingehalten.

#### Abbildung 4 Immissionsbelastung aus Verkehr in der Nacht

Isophonenkarte: Höhe 5,5 m über GOK  $\pm$  1.OG

ORW<sub>DIN18005 (WA)</sub> = 45 dB(A); IGW<sub>16.BImSchV(WA)</sub> = 49 dB(A)

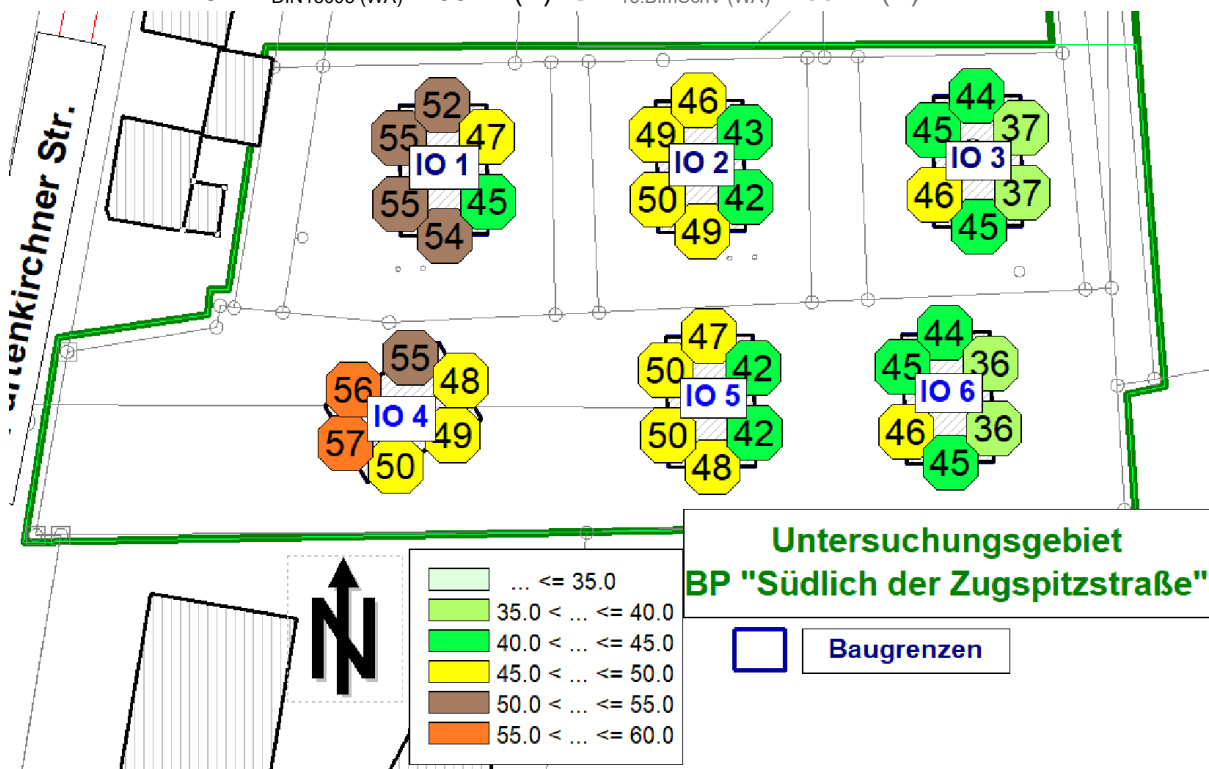


Wie das Ergebnis in Abbildung 4 zeigt, wird der ORW<sub>DIN18005</sub> von 45 dB(A) nachts (ab Farbstufe grün), an den beiden östlichsten Bauräumen eingehalten. Der Abstand liegt bei ca. 60 m ab Fahrbahnmitte der Partenkirchner Str.. Der IGW<sub>16.BImSchV</sub> von 49 dB(A) wird ab einem Abstand von etwa 40 m ab Fahrbahnmitte der Partenkirchner Str. eingehalten, d.h. bei freier Schallausbreitung an allen Parzellen mit Ausnahme der Parzelle 4 und in einem Abschnitt der Parzelle 1.

**Abbildung 5** Immissionsbelastung aus Verkehr am Tag

Gebäudelärmkarte an den Baugrenzen – kritischstes Geschoss

$ORW_{DIN18005} (WA) = 55 \text{ dB(A)}$   $IGW_{16.BlmSchV} (WA) = 59 \text{ dB(A)}$



Mit Berücksichtigung der Gebäudeabschirmung und ggf. Gebäudereflexionen im Endausbauzustand zeigt das Ergebnis in Abbildung 5, dass der  $ORW_{DIN18005}$  von 55 dB(A) tagsüber mit Ausnahme des Bauraums 4 durchgehend eingehalten werden kann. An der Südwestfassade von IO 4 kommt es zu Überschreitung des  $ORW_{DIN18005}$  von bis zu 2 dB(A). Der  $IGW_{16.BlmSchV}$  von 59 dB(A) kann durchgehend eingehalten werden.

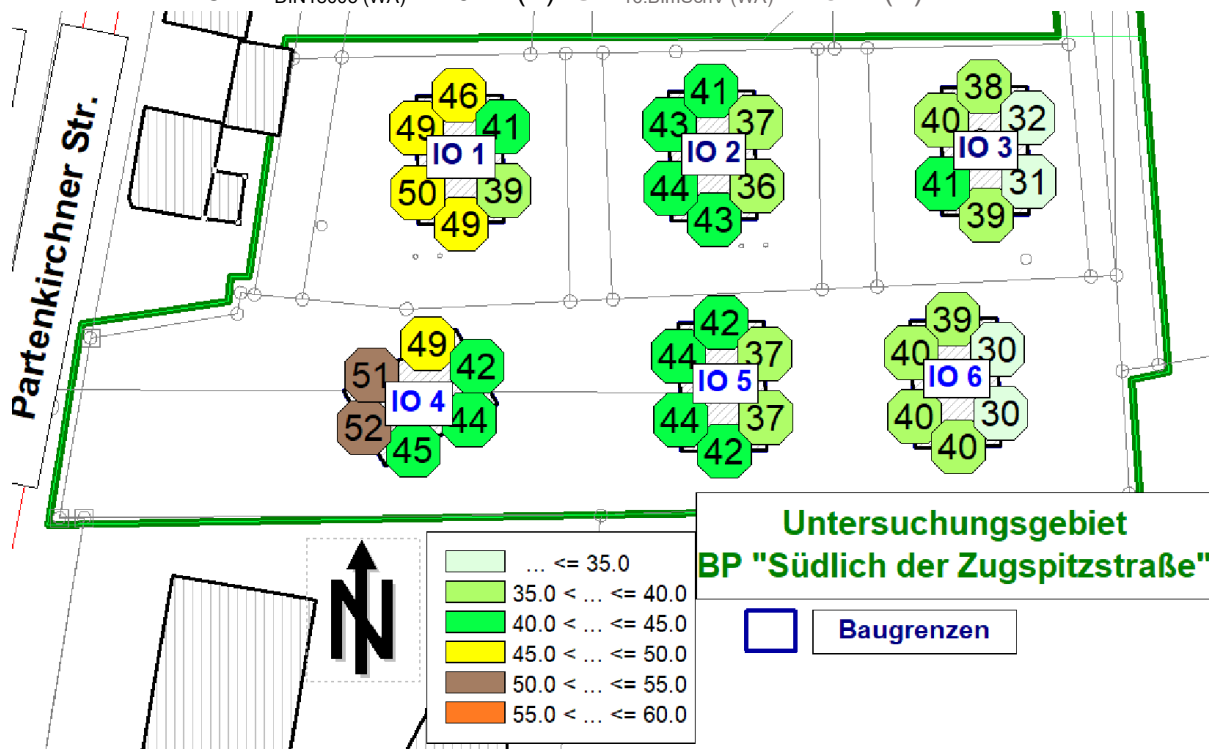
Im Erdgeschoss liegt die Immissionsbelastung bei max. 56 dB(A). Jede Bauparzelle verfügt über ausreichend ruhige Außenbereiche.



## Abbildung 6 Immissionsbelastung aus Verkehr in der Nacht

Gebäudelärmkarte an den Baugrenzen – kritischstes Geschoss

$ORW_{DIN18005} (WA) = 45 \text{ dB(A)}$   $IGW_{16.BlmSchV} (WA) = 49 \text{ dB(A)}$



Mit Berücksichtigung der Gebäudeabschirmung und ggf. der Gebäudereflexionen im Endausbauzustand zeigt das Ergebnis in Abbildung 6, dass der  $ORW_{DIN18005}$  nachts mit Ausnahme des Bauraums 1 und 4 durchgehend eingehalten werden kann. Es kommt zu Überschreitung des  $ORW_{DIN18005}$  von bis zu 7 dB(A). Der  $IGW_{16.BlmSchV}$  kann mit Ausnahme der Westfassade und in Abschnitten der Nordfassade von IO 4 sowie in Abschnitten der Westfassade von IO 1 durchgehend eingehalten werden.

### Resümee aus den Immissionsbelastungen - Verkehr

Der  $ORW_{DIN18005}$  für ein Allgemeines Wohngebiet wird bei freier Schallausbreitung tags und nachts überschritten. Auch der  $IGW_{16.BlmSchV}$  von 49 dB(A) kann nachts nicht durchgängig eingehalten werden.

Mit Berücksichtigung der Bebauung gemäß /b/ entstehen durch die abschirmende Wirkung an jedem Gebäude abgeschirmte Fassaden, an denen durchgängig der  $ORW_{DIN18005}$  von 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts eingehalten wird. Jede Bauparzelle verfügt über ausreichend ruhige Außenbereiche.

An den Fassaden im Einflussbereich der Partenkirchner Str. und der Bahnstrecke München - Mittenwald liegt die Immissionsbelastung hingegen bei bis zu 57 dB(A) am Tag und 52 dB(A) in der Nacht.

In Kapitel 5.3 werden mögliche Schallschutzmaßnahmen aufgezeigt.

## 5.4 Schallschutzmaßnahmen

In Kapitel 0 wurde festgestellt, dass durch den Verkehr mit Überschreitungen des Orientierungswerts für ein WA von 55 dB(A) am Tag und 45 dB(A) in der Nacht zu rechnen ist. Die Überschreitungen liegen im kritischsten Fall am Baufenster IO 1 und IO 4, parallel zur Partenkirchner Str. und zur Bahn tagsüber bei bis zu 2 dB(A) und nachts bei 7 dB(A), siehe auch Anlage 3 für die Immissionsbelastung getrennt nach Geschoss.

In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen, lassen sich die ORW oft nicht einhalten. Wo im Bauleitplanverfahren von den ORW abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen vorgesehen werden.

Grundsätzlich stehen für Schallminderungsmaßnahmen die folgenden Möglichkeiten zur Verfügung:

- das Einhalten von Mindestabständen,
- die Durchführung von aktiven Schallschutzmaßnahmen (Geschwindigkeitsreduzierung, Wall, Wand, lärm mindernder Fahrbahnbelag) und/oder
- Schallschutzmaßnahmen an den schutzwürdigen Nutzungen.

Die Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern für Bau und Verkehr führt in einem Rundschreiben vom 25.07.2014 in den Kapiteln II.1.1.b) und II.4.2 aus, dass die in der DIN 18005 [2] niedergelegten Orientierungswerte für den Fall, dass eine schutzbedürftige Nutzung an einen bestehenden Verkehrsweg herangeplant wird, abwägungsfähig sind:

- (1) *„(...) Im Bauleitplanverfahren ist die Gemeinde allerdings nicht von vorneherein gehindert, im Wege der Abwägung Nutzungen festzulegen, die die Richtwerte der DIN 18005 über- oder unterschreiten. Dies folgt [...] daraus, dass die technischen Regelwerke gerade keinen Rechtssatzcharakter haben, sondern nach der Rechtsprechung (vgl. BVerwG, Urt. V. 22.03.2007 – 4 CN 2.06 juris -) lediglich ... als Orientierungshilfen im Rahmen gerechter Abwägung herangezogen werden können.*
- (2) *Je weiter die Orientierungswerte der DIN 18005 überschritten werden, desto gewichtiger müssen allerdings die für die Planung sprechenden städtebaulichen Gründe und Belange sein, und umso mehr hat die Gemeinde die baulichen und technischen Möglichkeiten auszuschöpfen, die ihr zu Gebote stehen, um diese Auswirkungen zu verhindern. [...]*
- (3) *[Es] ist zunächst insbesondere in Erwägung zu ziehen, ob Verkehrslärmeinwirkungen durch Maßnahmen des aktiven Lärmschutzes vermieden werden können [...]*
- (4) *Bei der Planung und Abwägung sind des Weiteren auch die vernünftigerweise in Erwägung zu ziehenden Möglichkeiten des passiven Schallschutzes auszuschöpfen [...]. [...]*

*(5) Mit dem Gebot gerechter Abwägung kann es auch (noch) vereinbar sein, Wohngebäude an der dem Lärm zugewandten Seite des Baugebiets Außenpegeln auszusetzen, die deutlich über den Orientierungswerten der DIN 18005 liegen, wenn durch eine entsprechende Anordnung der Räume und die Verwendung schallschützender Außenanteile jedenfalls im Innern der Gebäude angemessener Lärmschutz (siehe oben) gewährleistet ist und außerdem darauf geachtet worden ist, dass auf der straßenabgewandten Seite des Grundstücks geeignete geschützte Außenwohnbereiche geschaffen werden. [...]"*

Ob im Rahmen der städtebaulichen Abwägung eine Überschreitung der Orientierungswerte gemäß DIN 18005 [2] für Verkehrsgeräusche toleriert werden kann, ist für den jeweiligen Einzelfall von den zuständigen Genehmigungsbehörden zu entscheiden.

Im Regelfall werden für die oben genannte Abwägung der Verkehrsgeräusche die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [3] herangezogen, welche streng genommen ausschließlich für den Neubau und die wesentliche Änderung von Verkehrswegen gelten. Diese lauten für ein Allgemeines Wohngebiet:

- IGW<sub>16.BImSchV</sub>: Tag/Nacht      59/49 dB(A)

Die Berechnung in Kapitel 0 und Anlage 3 zeigt, dass tagsüber der IGW<sub>16.BImSchV</sub> eingehalten und nachts an den beiden westlichsten Bauparzelle um bis zu 3 dB(A) verfehlt wird.

Eine **Einhaltung von Mindestabständen**, also hier das Abrücken der Bebauung, ist mit der gewünschten Gliederung und Baudichte nicht möglich.

Die Immissionsbelastung wird maßgeblich durch die Bahnstrecke hervorgerufen. Die Senkung der zulässigen **Höchstgeschwindigkeit** oder der Einbau einer **lärmminderndem Asphalt-schicht** auf der Partenkirchner Str. sind somit nicht zielführend. Ein **aktiver Schallschutz** entlang der Bahnstrecke für die Schlafräume ab dem Obergeschoss müsste entsprechend hoch ausfallen und steht nicht im Verhältnis zum Schutzzweck.

Auf Grund dessen wird empfohlen, neben einer **ausreichenden Schalldämmung der Außenbauteile**, durch eine „**architektonische Selbsthilfe**“ planerisch dafür zu sorgen, dass die Schlaf- und Kinderzimmer an den beiden westlichsten Baufenster nicht über die bahnzugewandte Fassade belüftet werden müssen.

So ist planerisch dafür zu sorgen, dass die Schlaf- und Kinderzimmer über eine Fassade belüftet werden können, an welcher zumindest der Immissionsgrenzwert von 49 dB(A) nachts eingehalten wird. Alternativ besteht die Möglichkeit, dass der

- a) Raum ein zum Lüften geeignetes Fenster im Schallschatten von eigenen Gebäudeteilen (z.B. eingezogener Balkon, teilumbauter Balkon, vorspringender Gebäudeteil) erhält,

oder

- b) vor dem zu öffnenden Fenster ein Vorbau (Prallscheiben, Schiebeläden verglaste Loggien / Laubengang, Wintergärten (diese sind an der Deckenunterseite absorbierend auszukleiden), schallgedämmter Schiebeladen, besondere Fensterkonstruktionen etc.) vorgesehen wird,

oder

- c) der schutzbedürftige Aufenthaltsraum mittels einer fensterunabhängigen schallgedämmten Lüftungseinrichtung belüftet wird.

Ziel der Maßnahme a) und b) ist, dass unabhängig einer fensterunabhängigen Lüftungseinrichtung für die Bewohner die Möglichkeit besteht, dass insbesondere die Schlafräume über ein gekipptes Fenster belüftet werden können und ein mittlerer Innenraumpegel von 30 dB nicht überschritten wird.

Im Hamburger Leitfaden „Lärm in der Bauleitplanung 2010“ [12] sind Anhaltswerte für erzielbare Pegeldifferenzen in Kombination von gekippten Fenstern und Vorbau angegeben.

**Tabelle 5 Matrix der Gesamtpegeldifferenz aus Fenster und Vorbau aus [12]**

Maßnahme Fenster	keine Maßnahme (8 dB(A))	Spaltbegrenzung auf 40 mm (13 dB(A))	Spaltbegrenzung auf 40 mm und Verkleidung von Laibung und Sturz - „lärmoptimiertes Fenster“ (17 dB(A))	Kasten- oder Ausstellfenster mit Spaltbegrenzung auf 40 mm (23 dB(A))
Maßnahme Vorbau				
verglaste Loggia mit gekipptem Fenster (3 dB(A))	11	16	20	26
verglaste Loggia mit gekipptem Fenster und Spaltbegrenzung auf 40 mm (8 dB(A))	16	21	25	31
Festverglasung mit zusätzlicher Schalldämmung (15 dB(A))	23	28	32	38
Schiebeläden mit zusätzlicher Schalldämmung (15 dB(A))	23	28	32	38
Partielle Vorhangfassade mit zusätzlicher Schalldämmung (16-17 dB(A))	24-25	29-30	33-34	39-40

Die notwendige Differenz errechnet sich wie folgt: Außenlärmpegel + 3 dB(A) – 30 dB(A) und liegt im vorliegenden Fall bei maximal 25 dB (Westfassade von IO 4).

Das **erforderliche Schalldämm-Maß der Außenbauteile** von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen wird entsprechend der DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“, Teil 1 [6], über den maßgeblichen Außenlärmpegel abgeleitet, siehe Kapitel 4.2.

Die Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile am Tag liegt bei 30 dB und für die überwiegend zum Schlaf genutzte Räume bei 35 dB. Wobei nachts der nach Kapitel 4.4.5.3 der DIN 4109-2:2018 [7] zulässige Abschlag beim Schienenverkehrslärm von 5 dB im Sinne der Lärmvorsorge nicht berücksichtigt wurde.

## **6 VERKEHRSZUNAHME**

Detaillierte Angaben über die zu erwartende Verkehrszunahme liegen nicht vor. Das Verkehrsaufkommen wurde über die Stellplätze abgeschätzt, siehe Kapitel 5.1, Tabelle 3.

Für den Verkehr auf der Partenkirchner Str. werden für eine Abschätzung die auf der sicheren Seite liegt, 6 Kfz/h tags und 1 Kfz/h nachts abgeleitet ( $\triangleq$  104 Kfz/24 h, wenn alle Fahrzeuge von einer Richtung kommen und in einer Richtung abfahren).

Die zu erwartende Immissionszunahme ist in Tabelle 3 (mit Vorhaben - ohne Vorhaben) aufgeführt und liegt mit  $< 1$  dB(A) unter der Wahrnehmbarkeitsschwelle, vgl. Kapitel 4.3.

## **7 TEXTVORSCHLAG FÜR DEN BEBAUUNGSPLAN**

### **7.1 Begründungsvorschlag**

Mit dem BP „Südlich der Zugspitzstraße“ werden sechs Bauräume, Flurstück Nr. 858, 859, 859/5, 859/6, 859/7, 859/37, 859/38, 859/39, 859/40 und 886/44 der Gemarkung Farchant, mit der Gebietsnutzung „Allgemeines Wohngebiet“ (WA) zugelassen. Das Plangebiet steht im Einflussbereich der Partenkirchner Str. und der Bahnstrecke München – Mittenwald im Westen.

Nach § 1 Abs. 6 Baugesetzbuch sind bei der Aufstellung von Bauleitplänen auch die Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse zu berücksichtigen. Der Schallschutz wird dabei für die Praxis durch die DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau" konkretisiert.

Im Bl.1 der DIN 18005 sind entsprechend der schutzbedürftigen Nutzungen (z.B. Bauflächen, Baugebiete, sonstige Flächen) Orientierungswerte (ORW) für die Beurteilung genannt. Ihre Einhaltung oder Unterschreitung ist wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastung zu erfüllen.

Als wichtiges Indiz für die Notwendigkeit von Schallschutzmaßnahmen durch Verkehrslärmimmissionen können die Immissionsgrenzwerte der 16. Bundesimmissionsschutzverordnung (Verkehrslärmschutzverordnung), welche streng genommen ausschließlich für den Neubau und die wesentliche Änderung von Verkehrswegen gelten, herangezogen werden.

**Tabelle:** Übersicht Beurteilungsgrundlagen (Angaben in dB(A))

Anwendungsbereich	Städtebauliche Planungen (Bauleitpläne)		Neubau/Änderung von öffentlichen Verkehrswegen	
Vorschrift	DIN 18005 Teil 1, BL 1, Ausgabe 2002		16.BImSchV Ausgabe 1990/2020	
Nutzung	Orientierungswert (ORW <sub>DIN 18005</sub> )		Immissionsgrenzwert (IGW <sub>16.BImSchV</sub> )	
	Tag	Nacht*	Tag	Nacht
Allgemeine Wohngebiete (WA)	55	45	59	49

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens wurde eine schalltechnische Untersuchung durchgeführt und die Lärmemissionen und -immissionen aus dem Straßen- und Schienenverkehr berechnet und beurteilt.

### Einwirkender Verkehrslärm

Die schalltechnische Untersuchung kam zu dem Ergebnis, dass der Orientierungswert nach Bl.1 der DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ für ein Allgemeines Wohngebiet von 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts nicht durchgehend eingehalten werden kann.

Die Immissionsbelastung durch die Partenkirchner Str. und der Bahnstrecke München - Mittenwald liegt am Bauraum 4 bei bis zu 57 dB(A) tags und 52 dB(A) nachts. Der Orientierungswert der DIN 18005 wird um bis zu 7 dB(A) nachts überschritten. Auch der Immissionsgrenzwert der 16.BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung), maßgebliche Beurteilungsvorschrift für den Neubau oder die wesentliche Änderung von Verkehrswegen, wird im Einflussbereich der Partenkirchner Str. und der Bahnstrecke München – Mittenwald nachts um bis zu 3 dB(A) überschritten.

Ein Abrücken der Bebauung ist bei der gewünschten Baudichte nicht möglich. Da die Immissionsbelastung maßgeblich durch die Bahnstrecke hervorgerufen wird, ist eine Senkung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit oder der Einbau einer lärmmindernden Asphaltsschicht auf der Partenkirchner Str. nicht zielführend. Ein aktiver Schallschutz entlang der Bahnstrecke für die Schlafräume ab dem Obergeschoss müsste entsprechend hoch ausfallen und steht nicht im Verhältnis zum Schutzzweck.

Daher wird im Umgang mit den konstatierten Grenzwertüberschreitungen eine lärmabgewandte Grundrissorientierung festgesetzt. Das heißt, in den von Grenzwertüberschreitungen betroffenen Fassaden(abschnitten) dürfen keine Außenwandöffnungen (z.B. Fenster, Türen) zu liegen kommen, die zur Belüftung von Schlaf- und Kinderzimmer notwendig sind. Außerdem wird für die Außenflächen von überwiegend zum Schlaf genutzte Räume ein Gesamtbauschalldämm-Maß  $R'_{w,ges}$  von mindestens 35 dB festgesetzt.

Mit den vorgesehenen Festsetzungen sind aus schalltechnischer Sicht gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse in den Räumen gewährleistet.

### **Verkehrszunahme**

Die Untersuchung in Kapitel 6 kam zu dem Ergebnis, dass die Verkehrszunahme als schalltechnisch irrelevant eingestuft werden kann.

### **Erschütterungseinwirkung**

Für die Beurteilung der Erschütterungseinwirkung wurden im Untersuchungsgebiet Messungen bezüglich der Schwingungsausbreitung im Erdreich aus dem Bahnbetrieb durchgeführt. Auf der Basis dieser Emissionsspektren wurde ein Ausbreitungsmodell für die Schwingungen im Erdreich erarbeitet und anschließend für die Erstellung der Prognose über Erschütterungsimmissionen in den Gebäuden angewandt. Die Prognoseergebnisse zeigen an, dass keine unzulässig hohen Immissionen bezüglich Erschütterungen und sekundärem Luftschall in den geplanten Gebäuden zu erwarten sind und demnach aus Schutzmaßnahmen gegen Erschütterungsimmissionen verzichtet werden kann.

## **7.2 Festsetzungsvorschlag**

*Die folgenden Planzeichen gelten als Beispiel in Bezug auf die nachfolgende Abbildung und können durch den Architekten festgelegt werden.*

### **1. Grundrissorientierung Planzeichen**

Für die Belüftung von Schlaf- und Kinderzimmer notwendige Fenster sind an der mit Planzeichen (rot) gekennzeichnet Fassade nicht zulässig.

Alternativ bestehen die folgenden Möglichkeiten:

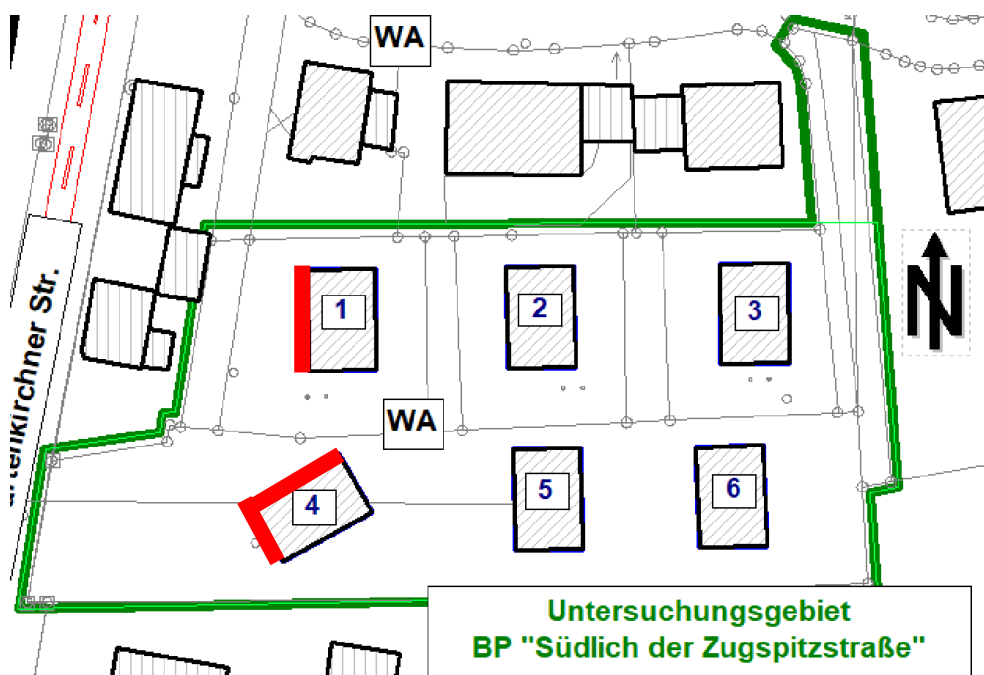
- a. Dass der Raum ein zum Lüften geeignetes Fenster im Schallschatten von eigenen Gebäudeteilen (z.B. eingezogener Balkon, teilumbauter Balkon, vorspringender Gebäudeteil) erhält.

Oder

- b. Dass vor dem zu öffnenden Fenster ein schalldämmender Vorbau wie (Prallscheiben, verglaste Loggien, Laubengänge, Schiebeläden für Schlafzimmer, kalte Wintergärten etc.), besondere Fensterkonstruktionen oder glw. vorgesehen wird, die Vorbauten sind an der Deckenunterseite absorbierend auszukleiden.



- c. In begründeten Ausnahmefällen ist eine zentrale oder dezentrale Lüftungsanlage als passive Schallschutzmaßnahme zulässig, wenn der Innenraumpegel von  $L_{p,innen} = 30 \text{ dB(A)}$  zur Nachtzeit unter Wahrung gesunder Wohnverhältnisse durch eine unter Abschnitt a) oder b) genannte Maßnahme technisch nicht erreicht werden kann.



## 2. Bau-Schalldämm-Maß

Bei der Errichtung und Änderung von Gebäuden mit schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen sind Vorkehrungen nach der zum Zeitpunkt des Bauantrags baurechtlich eingeführten DIN 4109 zum Schutz vor Verkehrslärm zu treffen.

Außenflächen müssen mindestens das folgende Gesamtbauschalldämm-Maß  $R'_{w,ges}$  aufweisen:

schutzbedürftige Aufenthaltsräume:	$R'_{w,ges} \geq 30 \text{ dB}$
überwiegend zum Schlaf genutzte Räume	$R'_{w,ges} \geq 35 \text{ dB}$

## 7.3 Hinweise

- Die genannten Normen und Richtlinien sowie die schalltechnische Untersuchung und erschütterungstechnische Untersuchung können zu den üblichen Öffnungszeiten bei der Gemeinde Farchant eingesehen werden.

- Die DIN 4109 ist eine bauaufsichtlich eingeführte DIN-Norm und bei der Bauausführung generell eigenverantwortlich durch den Bauantragsteller im Zusammenwirken mit seinem zuständigen Architekten in der gültigen Fassung umzusetzen und zu beachten. Bei den festgesetzten Bau-Schalldämm-Maßen handelt es sich um Mindestanforderungen nach DIN 4109:2016-01 „Schallschutz im Hochbau“ unter Berücksichtigung des Verkehrslärms (Bahn Prognose 2030, Straße Prognose 2035) ohne Abschlag nach Kapitel 4.4.5.3 der DIN 4109-2:2018.
- Im Rahmen der Harmonisierung der europäischen Normen gibt es neben der Einzahlangabe für das bewertete Schalldämm-Maß so genannte Spektrum-Anpassungswerte „C“. Beispielsweise:  $R_w (C; C_{tr}) = 37 (-1; -3)$ . Der Korrekturwert „C<sub>tr</sub>“ berücksichtigt den städtischen Straßenverkehr mit den tieffrequenten Geräuschanteilen. Im obigen Beispiel ergibt sich eine Schalldämmung für den Straßenverkehrslärm, der um 3 dB geringer ausfällt, als das Schalldämm-Maß  $R_w$ . Aufgrund dessen empfehlen wir, bei der Auswahl der Bauteile darauf zu achten, dass die Anforderung mit Berücksichtigung des Korrekturwerts  $C_{tr}$  erreicht wird.
- außenliegende Klima- und Heizgeräte  
Der Immissionsbeitrag aus ggf. vorhandenen außenliegenden Klima- und Heizgeräten (z.B. Luftwärmepumpen) muss in der Nachbarschaft den Immissionsrichtwert der TA Lärm um mindestens 6 dB(A) unterschreiten und darf am Immissionsort nicht tonhaltig sein. Hinsichtlich der tieffrequenten Geräusche ist die E-DIN45680:2020-06 zu beachten.

## 8 ZUSAMMENFASSUNG

Die Gemeinde Farchant beabsichtigt den Bebauungsplan (BP) „Südlich der Zugspitzstraße“ aufzustellen und das bereits bestehende Wohngebiet zu erweitern. Der BP setzt ein allgemeines Wohngebiet (WA) fest und steht im Einflussbereich der westlichen verlaufenden Partenkirchner Straße und der Bahnlinie München – Mittenwald.

Die *C.HENTSCHEL CONSULT Ing.-GmbH* wurde von der *Gemeinde Farchant* beauftragt, die zu erwartende Immissionsbelastung aus den Verkehrsanlagen zu berechnen und zu beurteilen.

### Einwirkender Verkehrslärm

In der Bauleitplanung sind zum Schutz vor Verkehrslärm die Orientierungswerte nach Bl. 1 der DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ [2] einschlägig. Diese sehen für Allgemeine Wohngebiete einzuhaltende Orientierungswerte von tags/nachts 55/45 dB(A) vor. Nach Rechtsprechung können die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung) [3] von tags/nachts 59/49 dB(A) das Ergebnis einer gerechten Abwägung sein.

Die Untersuchung kam zu dem Ergebnis, dass die Immissionsbelastung durch die Partenkirchner Str. und die Bahnstrecke München – Mittenwald am Bauraum 4 bei bis zu 57 dB(A) tags und 52 dB(A) nachts liegt. Der Orientierungswert wird tags und nachts an den Bauräumen 1 und 4 überschritten und auch der Immissionsgrenzwerte wird nachts an den Bauräumen 1 und 4 nicht durchgängig eingehalten.

In Kapitel 5.4 wurden grundsätzlich mögliche Schallschutzmaßnahmen aufgezeigt. Zum Schutz der Schlaf- und Kinderzimmer wird eine Grundrissorientierung am Bauraum 1 und 4 festgesetzt, d.h. am Bauraum 1 ist planerisch dafür zu sorgen, dass die Schlafzimmer nicht über die Westfassade belüftet werden und am Bauraum 1 ausschließlich über die Ost- und Südfassade. Die Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile am Tag liegen bei 30 dB und für die überwiegend zum Schlaf genutzte Räume bei 35 dB.

### **Verkehrszunahme**

Die Untersuchung in Kapitel 6 kam zu dem Ergebnis, dass die Verkehrszunahme als schalltechnisch irrelevant eingestuft werden kann.

### **Erschütterungseinwirkung**

Die Erschütterungseinwirkung wurde durch das Büro Accon GmbH erfasst und beurteilt /g/. Hierzu wurden im Untersuchungsgebiet Messungen bezüglich der Schwingungsausbreitung im Erdreich aus dem Bahnbetrieb durchgeführt. Auf der Basis dieser Emissionsspektren wurde ein Ausbreitungsmodell für die Schwingungen im Erdreich erarbeitet und anschließend für die Erstellung der Prognose über Erschütterungsimmissionen in den Gebäuden angewandt. Die Prognoseergebnisse zeigen an, dass keine unzulässig hohen Immissionen bezüglich Erschütterungen und sekundärem Luftschall in den geplanten Gebäuden zu erwarten sind und demnach aus Schutzmaßnahmen gegen Erschütterungsimmissionen verzichtet werden kann.

### **Textvorschlag für den Bebauungsplan**

In Kapitel 7 wurde ein Festsetzungsvorschlag ausgearbeitet. Die in der Festsetzung genannten Normen und Richtlinien müssen mit Rechtskraft des B-Plans bei der Gemeinde zur Einsicht vorliegen.

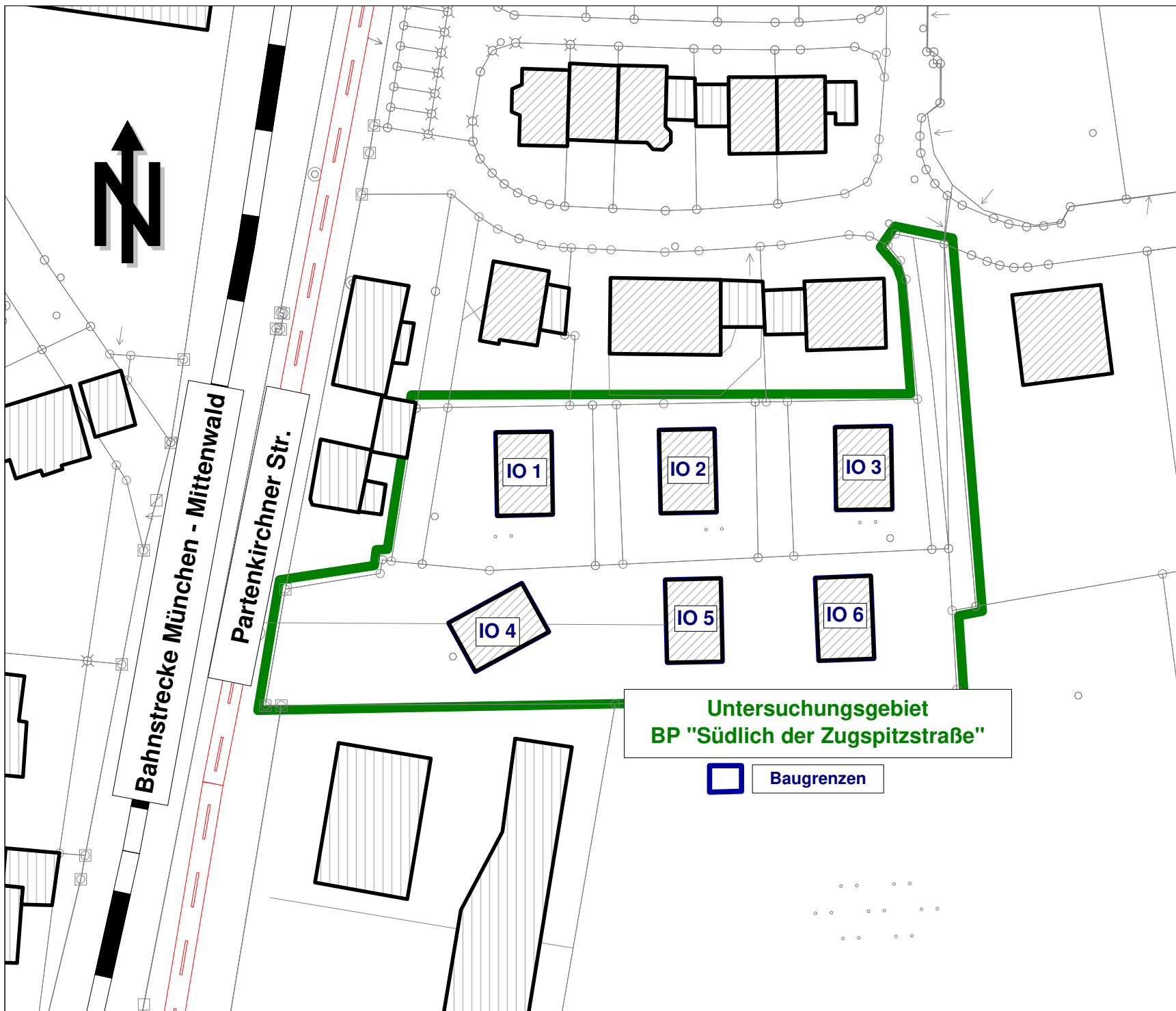
C. Hentschel / S. Huber

## 9 LITERATURVERZEICHNIS

- [1] „Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnlichen Vorgängen“ (Bundes-Immissionsschutzgesetz BImSchG), in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 18. Juli 2017 (BGBl. I S. 2771)  
  
§ 41 Bundesimmissionsschutzgesetz Straßen und Schienenwegen
- [2] DIN 18005-1, Schallschutz im Städtebau, Juli 2002  
mit Beiblatt 1 zur DIN 18005-1, Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987
- [3] 16. BImSchV, Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung) vom 12.06.1990, (BGBl. I S. 1036), zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert
- [4] Schall 03 „Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen“, Ausgabe 1990 Information der Deutschen Bundesbahn, BZA München (heute Deutsche Bahn AG, DB Systemtechnik, T.TZF 12 Akustik und Erschütterungen, München);
- [5] Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm),  
6. AVwV vom 26.08.1998 zum BImSchG gemeinsames Ministerialblatt herausgegeben vom Bundesministerium des Inneren, 49. Jahrgang, Nr. 26 am 26.08.1998  
  
Geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BANz AT 08.06.2017 B5) und korrigiert mit Schreiben vom 07.07.2017 (Aktz. IG I 7 – 501/2) des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
- [6] DIN 4109-1:2018-01, Schallschutz im Hochbau, Januar 2018  
Teil 1 Mindestanforderungen
- [7] DIN 4109-2:2018-01, Schallschutz im Hochbau, Januar 2018  
Teil 2, Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen
- [8] ISO 9613-2, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Oktober 1999
- [9] RLS-19, Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 2019
- [10] VDI 2719, Schallschutz von Fenstern und deren Zusatzeinrichtung, August 1987
- [11] Parkplatzlärmstudie – 6. überarbeitete Auflage; Schriftenreihe Heft 89, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 2007
- [12] Hamburger Leitfaden Lärm, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt / Amt für Landes- und Landschaftsplanung, 2010

## **10 ANLAGENVERZEICHNIS**

- 1 Lageplan
- 2 Zugzahlen der DB AG, Prognosejahr 2030
- 3 Immissionsbelastung getrennt nach Geschoss
- 4 Eingabedaten CadnaA



## Anlage 1 Lageplan



**Projekt:**  
Bebauungsplan Nr. 47  
"Südlich der Zugspitzstraße"  
Gemeinde Farchant  
Landkreis Garmisch - Partenkirchen

**Auftraggeber:**  
Gemeinde Farchant  
Am Gern 1  
82490 Farchant

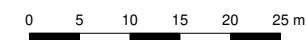
**Auftragnehmer:**  
C.HENTSCHEL CONSULT Ing.-GmbH  
Oberer Graben 3a  
85354 Freising

### Legende

- Straße
- Schiene
- ▨ Haus

**Beurteilungsgrundlage  
(Tag/Nacht)**  
**Allgemeines Wohngebiet**

Verkehr:  
ORW (DIN 18005):  
WA: 55/45 dB(A)



Maßstab: 1 : 750  
(DIN A4)

Freising, den 13.07.21

Programmsystem:  
Cadna/A für Windows  
Lageplan.cna

## Anlage 2

### Zugzahlen der DB AG, Prognosejahr 2030

gemäß aktueller Bekanntgabe der Zugzahlenprognose 2030 (KW 38/2019) des Bundes ergeben sich folgende Werte

**Strecke 5504**

Abschnitt Farchant - Garmisch Partenkirchen

Bereich

vmax km 97,0 bis km 97,4=110 kmh

von\_km

bis\_km

vmax km 97,4 bis km 98,5 = 100 kmh

97

98,5

#### Prognose 2030

Daten nach Schall03 gültig ab 01/2015

Zugart-	Anzahl	Anzahl	v_max	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband									
Traktion	Tag	Nacht	km/h	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl
RB-ET	7	3	110	5-Z5-A10	1								
RB-ET	31	3	110	5-Z5-A10	2								
RE-ET	8	2	110	5-Z5-A10	3								
	46	8	Summe beider Richtungen										

#### 1. v\_max abgeglichen mit VzG 2019

Bei Streckenneu- und Ausbauprojekten wird die jeweilige Fahrzeughöchstgeschwindigkeit angegeben. Der Abgleich mit den zulässigen Streckenhöchstgeschwindigkeiten erfolgt durch die Projektleitung.

#### 2. Auf die in der Prognose 2030 ermittelten SGV -Zugzahlen hat das BMVI eine Grundlast aufgeschlagen, mit der Lokfahrten, Mess-, Baustellen-, Schadwagen usw. abgebildet werden.

#### 3. Die Bezeichnung der Fahrzeugkategorie setzt sich wie folgt zusammen:

Nr. der Fz-Kategorie -Variante bzw. -Zeilennummer in Tabelle Beiblatt 1 \_Achszahl (bei Ttz, E- und V-Triebzügen-außer bei HGV)

#### 4. Für Brücken, schienengleiche BÜ und enge Gleisradien sind ggf. die entsprechenden Zuschläge zu berücksichtigen.

#### Legende

##### Traktionsarten:

- E = Bespannung mit E-Lok
- V = Bespannung mit Diesellok
- ET, - VT = Elektro- / Dieseltriebzug

##### Zugarten:

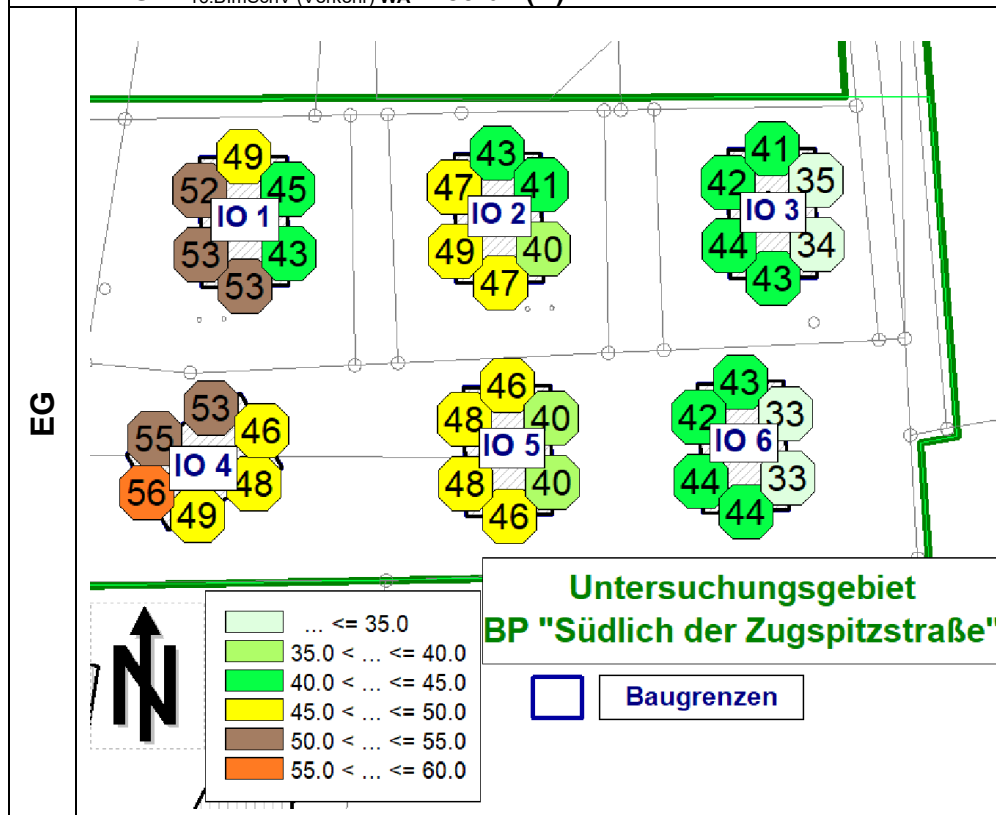
- GZ = Güterzug
- RV = Regionalzug
- S = Elektrotriebzug der S-Bahn ...
- IC = Intercityzug (auch Railjet)
- ICE, TGV = Elektrotriebzug des HGV
- NZ = Nachtreisezug
- AZ = Saison- oder Ausflugszug
- D = sonstiger Fernreisezug, auch Dritte
- LR, LICE = Leerreisezug



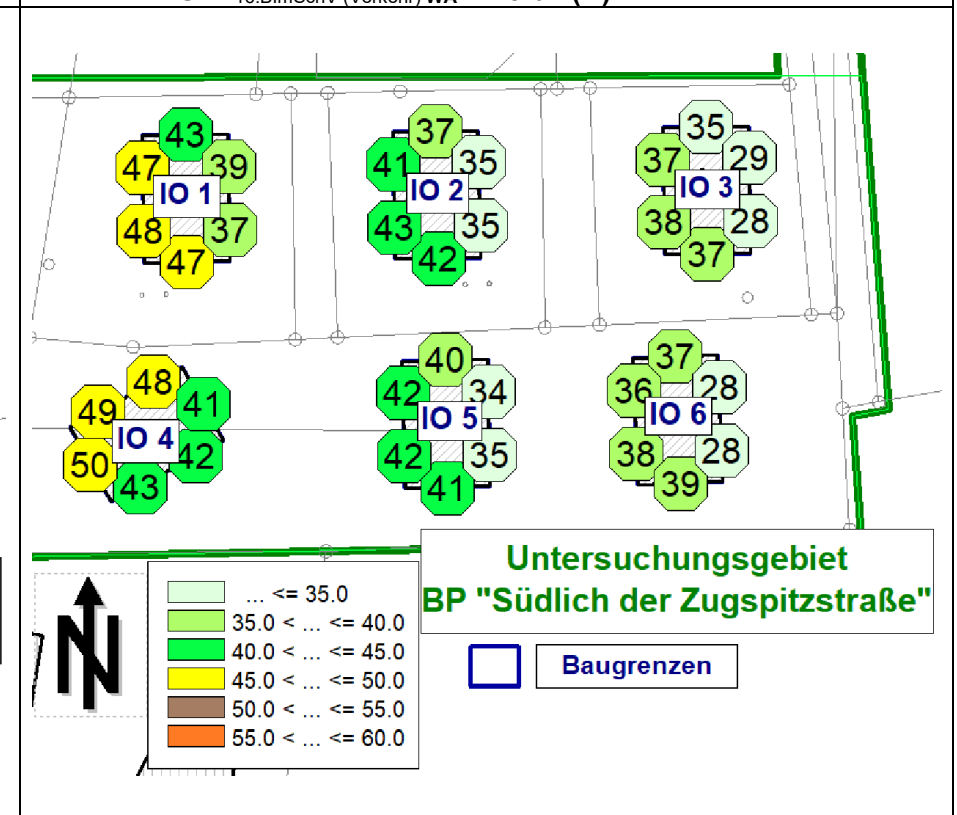
# Anlage 3

## Immissionsbelastung getrennt nach Geschoss

**TAG - ORW** DIN 18005 (Verkehr) **WA = 55 dB(A)**  
**IGW** 16.BlmSchV (Verkehr) **WA = 59 dB(A)**



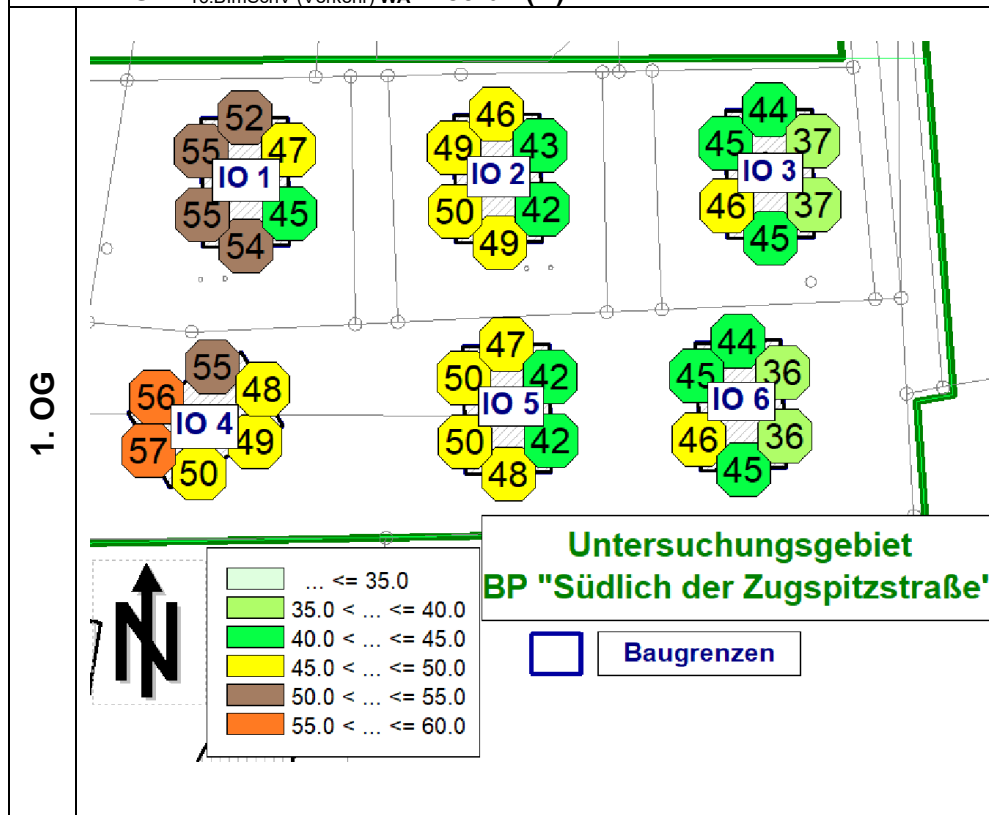
**NACHT - ORW** DIN 18005 (Verkehr) **WA = 45 dB(A)**  
**IGW** 16.BlmSchV (Verkehr) **WA = 49 dB(A)**



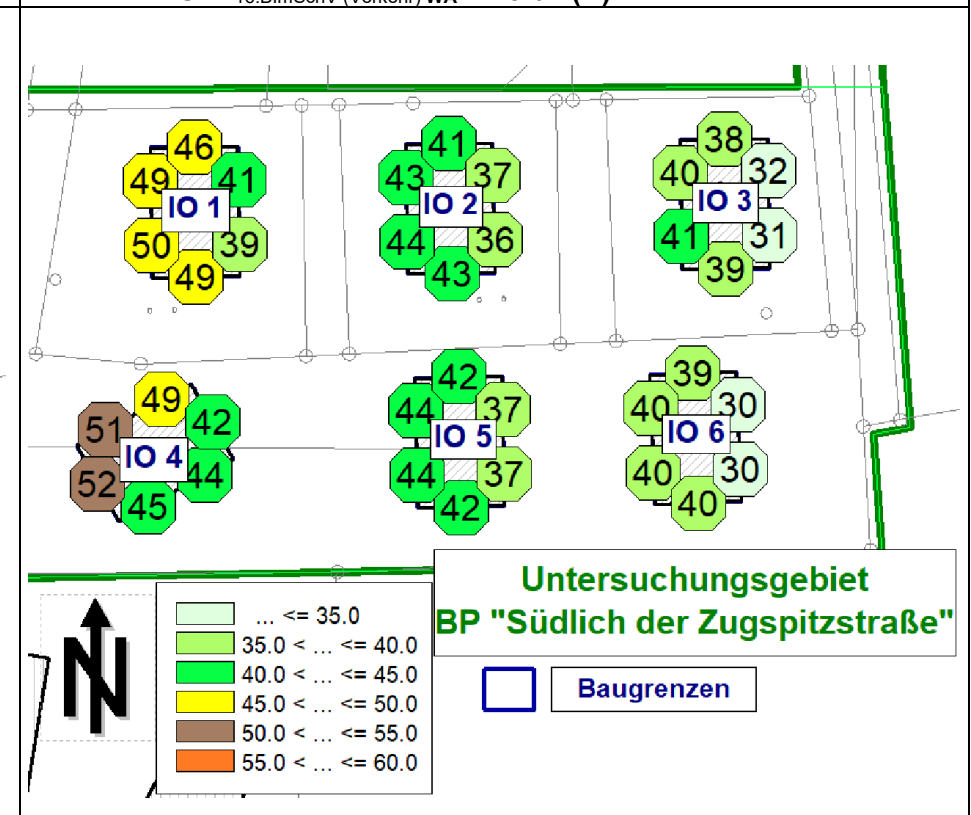
# Anlage 3

## Immissionsbelastung getrennt nach Geschoss

**TAG - ORW** DIN 18005 (Verkehr) **WA = 55 dB(A)**  
**IGW** 16.BImSchV (Verkehr) **WA = 59 dB(A)**



**NACHT - ORW** DIN 18005 (Verkehr) **WA = 45 dB(A)**  
**IGW** 16.BImSchV (Verkehr) **WA = 49 dB(A)**



## Anlage 4

### Eingabedaten CadnaA

#### Schienen

Bezeichnung	ID	Lw'		Zugklassen	Vmax
		Tag	Nacht		
		(dBA)	(dBA)		(km/h)
5504 Abschnitt Garmisch-Partenkirchen Burgrain/Loisachauen 2030 - NORD	sch	77.7	72.8	5504_2030	

#### Zugklasse

Bezeichnung	ID	Lw,eq'		Zugklassen								Vmax
		Tag	Nacht	Gatt.	Anzahl Züge			v	nAchs	Lw,eq,i' (dBA)		
		(dBA)	(dBA)		Tag	Abend	Nacht			(km/h)	Tag	
5504 Abschnitt Garmisch-Partenkirchen Burgrain/Loisachauen 2030 - NORD	sch	77.7	72.8	SBAHN RS	7	0	3	110	10	66.5	65.8	
				SBAHN RS	62	0	6	110	10	76.0	68.8	
				SBAHN RS	24	0	6	110	10	71.9	68.8	

#### Zugzahlen

Bezeichnung	Lw,eq'		Zugklassen							
	Tag	Nacht	Gatt.	Anzahl Züge			v	nAchs	Lw,eq,i' (dBA)	
	(dBA)	(dBA)		Tag	Abend	Nacht			Tag	Nacht
5504_2030	77.7	72.8	SBAHN_RS	7	0	3	110	10	66.5	65.8
			SBAHN_RS	62	0	6	110	10	76.0	68.8
			SBAHN_RS	24	0	6	110	10	71.9	68.8

#### Straßen

Bezeichnung	ID	Lw'			genaue Zählzeiten												zul. Geschw.		RQ	Straßenoberfl.		Steig.
		Tag	Abend	Nacht	M			p1 (%)			p2 (%)			pmc (%)			Pkw	Lkw	Abst.	Dstro	Art	
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	(km/h)	(km/h)		(dB)		(%)
Partenkirchner Str.	dtv	71.7	-99.0	64.2	60.0	0.0	11.0	1.3	0.0	0.9	1.7	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0	50		RQ 9	0.0	1	auto VA